

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04474526 **Image available**

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 06-118426 [JP 6118426 A]

PUBLISHED: April 28, 1994 (19940428)

INVENTOR(s): YAMADA YUMIKO
 TANAKA YASUHARU
 HISATAKE YUZO

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)

APPL. NO.: 04-270649 [JP 92270649]

FILED: October 09, 1992 (19921009)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1343

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R004 (PLASMA); R011 (LIQUID CRYSTALS); R096
(ELECTRONIC

MATERIALS -- Glass Conductors); R119 (CHEMISTRY -- Heat
Resistant Resins)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1777, Vol. 18, No. 402, Pg. 87, July
 27, 1994 (19940727)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display device in which the non-uniformity or lowering of a contrast ratio can be prevented from occurring even when it is displayed for a long time and satisfactory display characteristic with a wide visual angle and high contrast can be obtained.

CONSTITUTION: A lateral electric field electrode 15 is arranged adjacently to one side 14a of an electrode 14 to form picture element electrodes 14 arranged in matrix shape in two areas A, B with different tilting directions of a liquid crystal molecule, and reverse tilt is generated by a lateral electric field at a part of the area for normal tilt decided by the orientation of orientation film 19, 23. The boundary of different tilt areas can be decided by an auxiliary capacitor (Cs) line 16 which bisects the picture element electrode.

Family list

2 family member for:

JP6118426

Derived from 1 application.

1 No English title available

Publication Info: **JP3208189B2 B2** - 2001-09-10

JP6118426 A - 1994-04-28

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-118426

(43) 公開日 平成6年(1994)4月28日

(51) Int. Cl. ⁶

G02F 1/1343

識別記号

9018-2K

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-270649

(22) 出願日 平成4年(1992)10月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山田 ゆみ子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 田中 康晴

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 久武 雄三

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

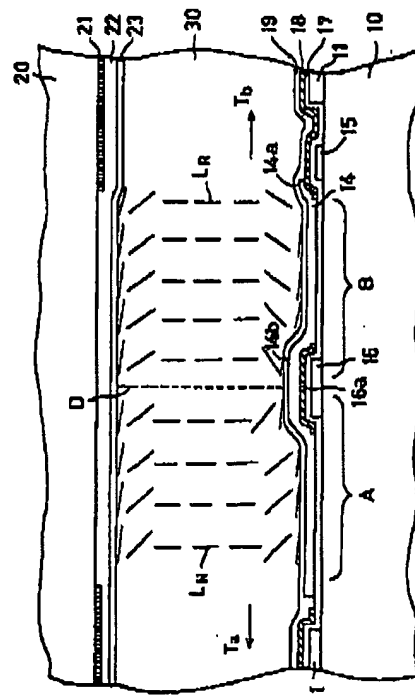
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(67) 【要約】

【構成】 マトリクス状に配置された画素電極14のそれぞれを液晶分子のチルト方向の異なる2領域A、Bに形成するために、電極14の1辺14aに隣接して横電界発生電極15を配置し、配向膜19、23の配向によってきまるノーマルチルトに対して、その領域の一部に横電界によってリバースチルトを生じさせる。異なるチルト領域の境界は画素電極を2分する補助容量(Cs)線16によって画定する。

【効果】 長時間表示してもコントラスト比の不均一や低下が発生せず、視野角の広い良好な表示特性で高コントラストの液晶表示装置を得ることができる。



(2)

特開平6-118426

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 行方向および列方向にそれぞれ配列形成される複数本の走査線および複数本の信号線と、マトリクス状に配置され前記走査線および信号線により制御される能動素子およびこれに接続される画素電極が形成され、前記画素電極を覆うように形成された配向膜を具備したアレイ基板と、前記画素電極と対向して置かれる共通電極と前記共通電極上に形成された配向膜を具備した対向基板を備え、前記アレイ基板と対向基板の間に配設され前記配向膜により液晶分子が所定の角度および方向にプレチルトされる液晶層とを具備した液晶表示装置において、前記液晶分子のプレチルト角発生方向と反対方向の画素電極外周に隣接して横電界発生電極を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は液晶表示装置に係り、特にTN型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、薄型軽量、低消費電力という大きな利点をもつ液晶表示装置は、日本語ワードプロセッサ、デスクトップパーソナルコンピュータ等のパーソナルOA機器の表示装置や、テレビ等の映像表示装置として積極的に用いられている。特に、アクティブマトリクス型の液晶表示装置は、高解像度の表示が実現できることから、開発が盛んに行われている。

【0003】 従来のアクティブマトリクス型の液晶表示装置のアレイ基板は、絶縁性基板の一主面上に行方向に複数本の走査線および列方向に複数本の信号線が配列形成され、前記走査線および信号線の交差位置に薄膜トランジスタ（以下TFTと略す）およびこれに接続される画素電極からなる一画素が形成され、その上に配向膜が形成されている。一方、上部の対向基板は絶縁性基板の一主面上に共通電極が形成され、その上に配向膜が形成されている。アレイ基板と対向基板を前述の電極が形成されている主面を対峙させ、間隙に液晶剤を挟持させている。通常、アレイ基板側と対向基板側では90度ずれた方向に配向膜を配向処理してあるため、液晶分子が厚さ方向に90度振じれて並ぶTN型液晶が使われている。

【0004】 TN型の液晶表示装置は、見る方向によってコントラスト比や表示色が変化するという視野角依存性がある。従来の液晶表示装置の視野角依存性を測定したデータの一例を図6に示す。基板表面の正対位置を基準に、上下方向に観察方向を変えたときの特性で視野角 θ すなわち視点の角度 θ に対してコントラスト比は対称にならない。一般に視点の角度 θ によりコントラスト比が大きく変化するが、角度 θ がマイナスに振れると表示色の反転が起こるので、観察位置に制限がある。

【0005】 このような視野角依存性を改善するため、

種々の技術が提案されているが、そのほとんどが、配向処理に関するものである。例えば、特開昭63-106624号公報、特開昭64-88520号公報、特開平1-245223号公報では各画素を複数の領域に分割し、それぞれの領域の配向方向が異なるように配向処理をすることによって、視野角依存性を改善している。このような配向処理の手法について、例えば、特開昭60-211421号公報、特開昭60-211422号公報、特開昭60-211423号公報、特開昭60-211424号公報に記載されているが、プロセスが非常に複雑になり、生産性が低いという問題点がある。また、TN液晶用の配向膜として一般に普及しているポリイミドは所定のパターンにエッチングするのが難しく、前述のような配向処理が異なる領域を作製することができない。従って、画素を分割して配向方向が異なる領域を得るには、保持率やプレチルト角等、液晶表示装置の配向膜としての信頼性が高いポリイミドを使用し難いため、配向膜としての特性とパターンニング容易性を兼ね備えた新しい配向膜が必要となるが、これ以上に適した部材はまだ現れていないのが現状である。

【0006】 ところで、画素電極の周囲にはバスラインが形成されているため、バスラインからの横方向電界によりプレチルトの方向とは異なる方向に液晶分子が立ち上がるチルトリバースという現象が生じ易い。このチルトリバースは正常なチルト領域との境界にディスクリネーションラインが発生し、バスラインの電圧によって変動するので、画質の不良として通常ブラックマトリクスで覆い隠されている。また、チルトリバース領域の発生を防止するための提案が多数なされているが、完全に解消するに至っていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように従来の液晶表示装置においては、視野角依存性があり、良好な画像が得られないという問題点があった。

【0008】 本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、広範囲の視野角において良好な画質が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、行方向および列方向にそれぞれ配列形成される複数本の走査線および複数本の信号線と、マトリクス状に配置され前記走査線および信号線により制御される能動素子およびこれに接続される画素電極が形成され、前記画素電極を覆うように形成された配向膜を具備したアレイ基板と、前記画素電極と対向して置かれる共通電極と前記共通電極上に形成された配向膜を具備した対向基板を備え、前記アレイ基板と対向基板の間に配設され前記配向膜により液晶分子が所定の角度および方向にプレチルトされる液晶層とを具備した液晶表示装置において、前記液晶分子のプレチルト角発生方向と反対方向の画素電極外周に隣接し

(3)

特開平6-118426

3

4

て横電界発生電極を設けたことを特徴とする液晶表示装置にある。

【0010】本発明の横電界発生電極は、画素電極との間に横方向電界を発生させ、液晶分子のプレチルトの方向とは異なる方向にチルト角を与えるためのもので、異なる方向にチルト角を付与される領域をリバースチルト領域とする。加える電極は必要とされるリバースチルト領域の大きさにより適宜決定すればよい。

【0011】本発明のプレチルト角発生方向は配向膜により液晶分子に与えられるチルト角の方向であり、画素電極と共通電極により均一な電界が与えられた場合に、液晶分子が立ち上がる方向である。

【0012】

【作用】本発明では、横電界発生電極と画素電極の間に横電界を加えることにより、リバースチルト領域を発生させる。リバースチルト領域とノーマルチルト領域が一つの画素内に形成されるため、ラビング方向が異なる領域を一画素内に設けた場合と同様の効果が生じる。すなわち、リバースチルト領域が視野角依存性を低減し、視野角が一画素全体として平均化され、画面全体では視野角依存性が低減され良好な画像を得ることができるようになる。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例について述べる。

【0014】（実施例1）図1および図2は本発明の実施例を示し、ガラスでなる下部の基板10には、複数の平行な走査線11と信号線12が交差して形成され、交差部には能動スイッチング素子としてTFT13が形成されている。平行するそれぞれ2本の走査線11と信号線12で区画する領域には画素電極14が形成されてマトリクス状に配置されTFT13に接続されている。画素電極14の矢印Rで示すラビング方向の進入側の外周辺14aと走査線11の間には、走査線11に平行にストライプ状の横電界発生電極15が形成されている。この横電界発生電極15は任意の電圧が印加可能に形成される。さらにこの横電界発生電極15に平行にしかも画素電極14の下地でこの画素電極を2分する位置に補助容量線（Cs線）16を配置する。横電界発生電極15の上に、走査線11と信号線12の間の層間絶縁膜となる酸化けい素層（SiO₂）層17、窒化けい素層（SiN_x）層18が形成され、この上に更に配向膜19が形成される。

【0015】一方、上部のガラス基板20にはブラックマトリクス21および共通電極22が形成され、更に配向膜23が形成される。ブラックマトリクス21は走査線、信号線からなるバスラインと、画素電極14の端部とを覆うように配置される。これら2枚の基板の間隙には液晶層30が挟持される。

【0016】動作時は、共通電極22を基準にして画素電極14に例えば3V、横電界発生電極15に例えば1

Vが印加されると、図のように液晶分子LRが横電界発生電極15と画素電極14の間の横電界によりチルト角を制御させて、画素電極14のラビング進入方向側の辺14aの領域は矢印Tb方向にチルト角が生じリバースチルト領域Bとなる。

【0017】一方、ラビング進行方向側は横電界の影響がなく液晶分子LNは配向膜の配向方向にしたがいチルト角発生方向はTbであり、ノーマルチルト領域Aのまま保持される。このため2つの領域の境界にはディスクリネーションラインDやウォールができる。ブラックマトリクス層16aを有するCs線16はこのディスクリネーションラインDを隔すように配置される。

【0018】このようにリバースチルト領域Bとノーマルチルト領域Aが一つの画素内に形成されるため、視野角依存性が低減され、良好な画像を得ることができるようになる。

【0019】次に本実施例の製造方法について説明する。

【0020】まず下部のアレイ基板10は、ガラス等の絶縁透明材料からなる基板上に、スパッタリング法でMoTa合金等の金属膜を250nm成膜後、パターニング、ケミカルドライエッチング法CDEによりエッチングし、所定の形状の10μm幅のCs線16および8μm幅の走査線11、ゲート電極13G、8μm幅の横電界発生電極15を形成する。次に、SiO₂層17をプラズマCVD法により350nm、a-Si膜（図示せず）、SiN_x層18をプラズマCVD法でそれぞれ50nm、200nm形成し、SiN_x層を弗酸系のエッチング液がエッチングし、TFTのチャネル保護層（図示せず）を形成する。オーミックコンタクトとなるようにするためn⁺a-Si膜（図示せず）をプラズマCVD法により50nm成膜する。CDEによりn⁺a-Si膜、a-Si膜、SiN_x層18をエッチングし、所定の形状にする。

【0021】スパッタリング法でCr、Alをそれぞれ50nm、500nm積層して成膜し、パターニングとして硝酸・硝酸酢酸混合溶液および硝酸セリウムアンモニウム溶液で、Cr、Alをそれぞれエッチングし、8μm幅の信号線12、ソース電極13S、ドレイン電極13Dを形成する。ソース電極13Sとドレイン電極13Dの間に露出したn⁺a-Si膜をソース電極13S、ドレイン電極13Dをマスクにして、CDEでエッチング、除去する。更にITO（インジウム錫酸化物）などの透明導電膜を100nmスパッタ法で形成し、パターニングし、王水系エッチング液でエッチングし65μm×65μmの矩形状の画素電極5を形成する。パッシベーション膜（図示せず）としてSiN_xを200nm成膜する。更に、配向膜用にポリイミド薄膜を100nm形成した後、この配向膜19の表面をラビング処理する。

(4)

特開平6-118426

5

6

【0022】この結果、画素電極14の一辺14aの周縁が横電界発生電極15に対して、絶縁層17、18を隔ててその上面に重なるように配置される。また、画素電極を2分する中央にCs線16の厚みによる突状リッジ16bが形成される。このリッジ16bはリパースチルト領域Bとノーマルチルト領域Aの境界を形成しやすくするもので、横電界を発生したときに、このリッジと横電界発生電極間の画素電極領域を配向膜19のチルト方向（領域A）とは異なるリパースチルト状態にする。

【0023】一方、上部の基板20は、ガラス等の絶縁透明材料からなり、その上にブラックマトリクス21となるCr等の金属膜を300nmスパッタ法で形成し、フォトリソグラフィで格子状にパターニングする。透明導電膜を100nmスパッタ法で形成し、共通電極22とする。更に、ポリイミド薄膜を100nm形成した後、配向膜23の表面をラビング処理を行う。

【0024】この後、アレイ基板10の配向膜19の周縁に沿って接着剤としてエポキシ系接着剤を注入口（図示せず）を除いて印刷した。次にアレイ基板の表面に間隙材（図示せず）として粒径5μmの微細球（積水ファインケミカル社製のマイクロパール（商品名））を散布した。次に配向膜19、23が対向し、またそれぞれのラビング方向が90度となるよう上下の基板を配置し、加熱して接着剤を硬化させ両基板10、20を貼り合わせた。

【0025】次に通常の方法により注入口より液晶材として、ZLI-1565（E、メルク社製）にS811（E、メルク社製）を0.1wt%添加したものを注入し5μm厚の液晶層30とし、この後注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。

【0026】さらにこの後上下の基板に偏光板を貼り合わせ、アクティブマトリクス型液晶表示装置を作製した。

【0027】このようにして作製した本発明による液晶表示装置の視野角依存性を調べたところ、図3に示すような良好な結果が得られた。すなわち図3は基板垂直方向を基準にして観察方向に傾いた角度を視野角θとしたときの、コントラスト比を示すもので、上方、下方ともにほぼ対称的なコントラスト比が得られることが分かる。

【0028】（実施例2）図4は本実施例の液晶表示装置を示し、図2と同一符号は同様な部分を示す。図に示すように下部のアレイ基板10には、走査線11と画素電極14の間に横電界発生電極15が形成される。横電界発生電極15は横電界発生電極15と信号線12の間の層間絶縁膜となるSiO_x層27、SiNx層28上に形成され画素電極14の周縁14aよりも上面に配置される。

【0029】SiO_x層27、SiNx層28および横電界発生電極15は次のようなプロセスで形成される。

SiO_x層27はプラズマCVD法により350nm、SiNx層28はプラズマCVD法でそれぞれ200nm形成し、CDEによりSiO_x層27、SiNx層28をエッチングし、所定の形状にする。さらに、スパッタリング法でCr、Alをそれぞれ50nm、500nm積層して成膜し、パターニングとして硝酸・硫酸・酢酸混合溶液および硝酸セリウムアンモニウム溶液で、Cr、Alをそれぞれエッチングし横電界発生電極15を形成する。

【0030】このように、横電界発生電極15が画素電極の辺部分14aよりも上面に位置するので、画素電極14の領域と対向基板の電極22との間に形成される電界に、基板に平行な横電界成分を付与しやすく、小電界でリパースチルト領域Bを形成できる。

【0031】（実施例3）以下第3の実施例について述べる。

【0032】図5は本実施例の液晶表示装置の実施例で図2と同一符号は同様な部分を示す。

【0033】図に示すようにアレイ基板10には、走査線11で挟むように画素電極14が形成され、走査線11と画素電極14の間には横電界発生電極15が形成されている。一方、対向基板20にはブラックマトリクス21と共通電極22が形成されているが、共通電極22の横電界発生電極15に対応する位置は切り欠き部22aとなっている。このように横電界発生電極15上の共通電極を取り除くことにより、横電界を強く発生させることができる。

【0034】更に、本実施例では共通電極22のCs線16に対応する位置は切り欠き部22bとなっている。このようにCs線16上の共通電極を取り除くことにより、安定にリパースチルト領域Bを形成することができる。

【0035】本発明で用いられる配向膜はどのようなものであってもよいが、プレチルト角が低いものが好ましく、1度以下が望ましい。プレチルト角が1度以下の場合、横電界発生電極に加える電圧が低くてもチルトリパース領域を広くすることが可能である。

【0036】プロジェクター用の液晶表示装置等、一面素が小さい場合には要求されるチルトリパース領域の大きさが小さくなるため、横電界発生電極に加える電圧が低くても視野角を良好にすることができる。

【0037】また、本発明の横電界発生電極は画素電極のラビング進入方向近傍に形成されるものであり、形状、材質などはチルトリパース領域が所定の範囲となるよう適宜決定すれば良い。

【0038】本発明のチルトリパース領域の範囲は視野角をどの様に設計するかにより、決定されるものであり、ノーマルチルト領域とチルトリパース領域の比は1対1に限定されるものではない。

【0039】

(5)

特開平6-118426

7

8

【発明の効果】本発明によれば、長時間表示してもコントラスト比の不均一や低下が発生せず、視野角の広い良好な表示特性で高コントラストの液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の一基板の概略平面図、

【図2】図1をI-I線に沿って切断して示す概略断面図、

【図3】本発明による一実施例の視野角 θ とコントラスト比の特性を表す図、

【図4】本発明による他の実施例の一基板の概略断面図、

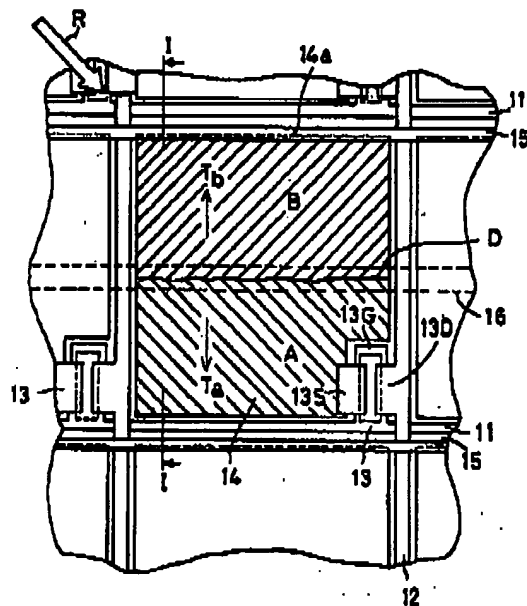
【図5】本発明による他の実施例の一基板の概略断面図、

【図6】従来の液晶表示装置の視野角 θ とコントラスト比の特性を表す図、

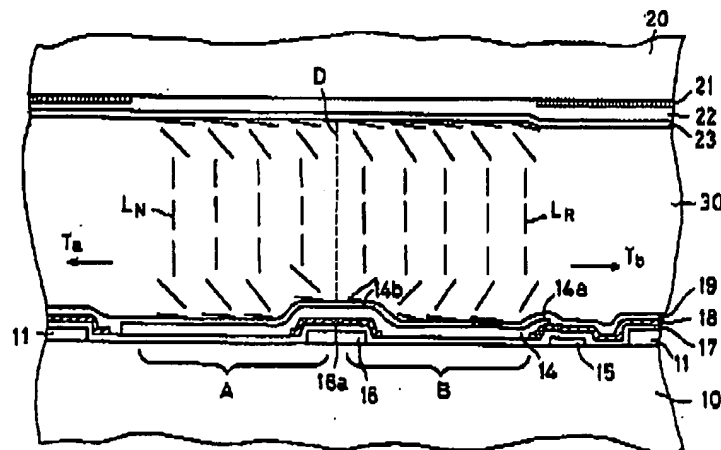
【符号の説明】

- | | |
|-----------------|-------------|
| 10…アレイ基板 | 11…走査線 |
| 12…信号線 | 13…TFT |
| 14…画素電極 | 15…有機電界発生電極 |
| 16…補助容量線(Cs線) | |
| 20…対向基板 | 30…液晶層 |
| A…ノーマルチルト領域 | B…リパースチルト領域 |
| D…ディスクリネーションライン | |

【図1】



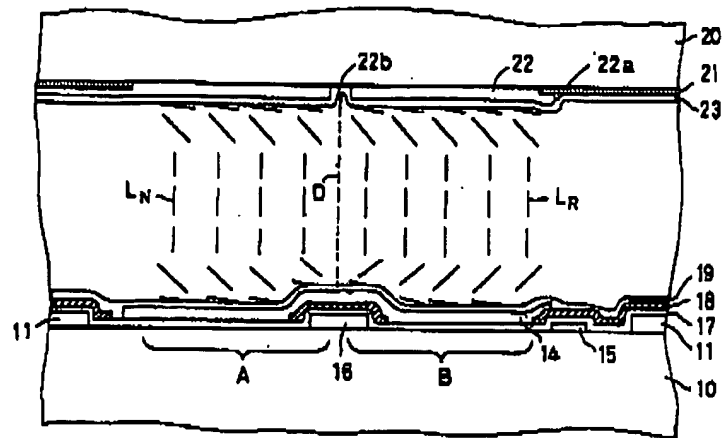
【図2】



(7)

特開平6-118426

【図5】



特開平6-118426

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第8部門第2区分
 【発行日】平成13年1月12日(2001. 1. 12)

【公開番号】特開平6-118426
 【公開日】平成6年4月28日(1994. 4. 28)
 【年次号数】公開特許公報6-1185
 【出版番号】特願平4-270649
 【国際特許分類第7版】
 G02F 1/1343
 【F I】
 G02F 1/1343

【手続補正書】
 【提出日】平成11年10月6日(1999. 10. 8)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項1】 行方向および列方向にそれぞれ配列形成される複数本の走査線および複数本の信号線と、マトリクス状に配置され前記走査線および信号線により制御される能動素子およびこれに接続される画素電極が形成され、前記画素電極を覆うように形成された配向膜を具備したアレイ基板と、前記画素電極と対向して置かれる共通電極と前記共通電極上に形成された配向膜を具備した対向基板を備え、前記アレイ基板と対向基板の間に配設され前記配向膜により液晶分子が所定の角度および方

向にプレチルトされる液晶層とを具備した液晶表示装置において、各画素電極内の一部領域に対応する液晶分子の立ち上り方向もしくは立ち下がり方向を前記一部領域以外の領域と異なるように制御する電圧発生電極を有することを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0001
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0001】
 【産業上の利用分野】この発明は液晶表示装置に関する。
 【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0011
 【補正方法】削除